

31. 5. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

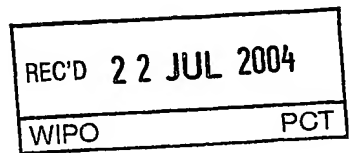
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 6 月 3 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 5 8 3 1 8
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 5 8 3 1 8]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社村田製作所

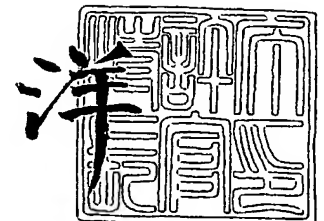


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 7 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願

【整理番号】 32-0004

【提出日】 平成15年 6月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/60

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田
製作所内

【氏名】 田北 林太郎

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代表者】 村田 泰隆

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 005304

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 電子部品装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 素子と、基板と、はんだ封止枠とを備え、

前記はんだ封止枠を用いて前記素子と前記基板とを接合し、前記素子の表面上に形成された前記素子の機能部が前記基板との間に空間を有して気密的に封止される電子部品装置において、

前記素子は四角形状であり、該素子の 1 辺に沿う x 方向と該 x 方向と直交する y 方向との間で線膨張係数が異なり、前記素子の表面上には前記機能部を囲む四角形状の環状電極が形成され、

前記基板は四角形状であり、該基板の表面上には前記素子の環状電極と対応する位置に四角形状の環状電極が形成され、

前記はんだ封止枠は前記素子の環状電極および前記基板の環状電極と対応して形成され、

前記基板の x 方向および y 方向の線膨張係数をそれぞれ αa_x 、 αa_y 、前記素子の x 方向および y 方向の線膨張係数をそれぞれ αb_x 、 αb_y 、前記環状電極の x 方向に延びる帯状の辺の外側辺および y 方向に延びる帯状の辺の外側辺の長さをそれぞれ $c l_x$ 、 $c l_y$ とするとき、

$|\alpha a_x - \alpha b_x| \cdot c l_x$ (mm/°C) と $|\alpha a_y - \alpha b_y| \cdot c l_y$ (mm/°C) とで示す、前記素子と前記基板との間における x 方向および y 方向の膨張差を比較し、値の大きい方向の該膨張差が 2.2×10^{-5} (mm/°C) 以下であり、

前記基板と前記素子との間における x 方向および y 方向の曲げ剛性比を比較し、値の大きい方向の該曲げ剛性比が 1.2 倍以内であり、

前記はんだ封止枠の厚さが $18 \mu\text{m}$ 以上であり、

前記はんだ封止枠および前記環状電極は、前記膨張差が大きい方向に延びる帯状の辺の形成幅が前記膨張差の小さい方向に延びる帯状の辺の形成幅よりもそれぞれ狭く形成されていることを特徴とする電子部品装置。

【請求項 2】 前記素子は弾性表面波素子であることを特徴とする、請求項 1 に記載の電子部品装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、 x 方向と、 x 方向に直交する y 方向との間で線膨張係数が異なる矩形形状のSAW素子等を基板上にバンプを介して実装し、SAW素子等の機能部を気密的に封止した電子部品装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、基板上にSAW素子、高周波素子などの素子を搭載して製造する電子部品装置の製造方法として、素子に設けられた機能部と基板に設けられた電極のいずれか一方にバンプを設け、素子の表面と基板の表面とのいずれか一方に、素子の機能部を取り囲む封止枠を設け、素子と基板とを対面させて機能部と基板の電極とをバンプによって接合するとともに、素子と基板との間の空間を封止枠によって気密的に封止する電子部品装置の製造方法が提案されている（例えば、特願文献1参照。）。。

【0003】**【特許文献1】**

特願2001-389556号公報（第2-4頁，第1-3図）

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、従来のような素子と基板との間に空間を有する電子部品装置においては、 x 方向と、 x 方向と直交する y 方向との間で線膨張係数が異なる素子と基板との間において、 x 方向と y 方向で線膨張係数の差があるため、信頼性試験の際や実使用時に熱衝撃が加わった際に封止部にひずみや疲労破壊が発生し、封止不良が起きてしまうという問題点があった。

【0005】

そこで、本発明においては、一般の電子部品装置に要求される耐熱衝撃寿命を満足し、かつ、高い信頼性を有する電子部品装置を得ることを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するため、本発明の電子部品装置は、素子と、基板と、はんだ封止枠とを備え、前記はんだ封止枠を用いて前記素子と前記基板とを接合し、前記素子の表面上に形成された前記素子の機能部が前記基板との間に空間を有して気密的に封止される電子部品装置において、前記素子は四角形状であり、該素子の1辺に沿うx方向と該x方向と直交するy方向との間で線膨張係数が異なり、前記素子の表面上には前記機能部を囲む四角形状の環状電極が形成され、前記基板は四角形状であり、該基板の表面上には前記素子の環状電極と対応する位置に四角形状の環状電極が形成され、前記はんだ封止枠は前記素子の環状電極および前記基板の環状電極と対応して形成され、前記基板のx方向およびy方向の線膨張係数をそれぞれ αa_x 、 αa_y 、前記素子のx方向およびy方向の線膨張係数をそれぞれ αb_x 、 αb_y 、前記環状電極のx方向に延びる帯状の辺の外側辺およびy方向に延びる帯状の辺の外側辺の長さをそれぞれ $c l_x$ 、 $c l_y$ とすると、 $|\alpha a_x - \alpha b_x| \cdot c l_x$ (mm/°C) と $|\alpha a_y - \alpha b_y| \cdot c l_y$ (mm/°C) とで示す、前記素子と前記基板との間におけるx方向およびy方向の膨張差を比較し、値の大きい方向の該膨張差が 2.2×10^{-5} (mm/°C) 以下であり、前記基板と前記素子との間におけるx方向およびy方向の曲げ剛性比を比較し、値の大きい方向の該曲げ剛性比が1.2倍以内であり、前記はんだ封止枠の厚さが $18 \mu\text{m}$ 以上であり、前記はんだ封止枠および前記環状電極は、前記膨張差が大きい方向に延びる帯状の辺の形成幅が前記膨張差の小さい方向に延びる帯状の辺の形成幅よりもそれぞれ狭く形成されていることを特徴とする。

【0007】

また、本発明の電子部品装置の特定の局面においては、前記素子は弾性表面波素子であることを特徴とする。

【0008】

本発明において膨張差とは、基板のx方向およびy方向の線膨張係数をそれぞれ αa_x 、 αa_y 、素子のx方向およびy方向の線膨張係数をそれぞれ αb_x 、 αb_y 、環状電極のx方向に延びる帯状の辺の外側辺およびy方向に延びる帯状の辺の外側辺の長さをそれぞれ $c l_x$ 、 $c l_y$ とすると、

x方向については $|\alpha a_x - \alpha b_x| \cdot c l_x$ (mm/°C)、
y方向については $|\alpha a_y - \alpha b_y| \cdot c l_y$ (mm/°C) で示すことができる。

【0009】

また、本発明において曲げ剛性比とは、基板の x 方向および y 方向の長さをそれぞれ $a l_x$ 、 $a l_y$ 、厚さを $a t$ 、ヤング率を $E a$ とし、素子の x 方向および y 方向の長さを $b l_x$ 、 $b l_y$ 、厚さを $b t$ 、ヤング率を $E b$ とするとき、
x 方向については $((E a \cdot a l_x \cdot a t^3) \div (E b \cdot b l_x \cdot b t^3))$ 、
y 方向については $((E a \cdot a l_y \cdot a t^3) \div (E b \cdot b l_y \cdot b t^3))$ で示すことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

上述したように、従来の電子部品装置は、信頼性試験の際や実使用時に熱衝撃が加わった際に封止部にひずみや疲労破壊が発生し、封止不良が起きてしまうという問題点があった。例えば、従来の電子部品装置に対して、一般的な電子部品装置に求められる耐熱衝撃寿命（（高温側 85℃、低温側 -55℃、各 30 分／1 サイクル）× 500 サイクル）を満足するかを調べるための耐熱衝撃試験（耐熱衝撃寿命と同条件）を行なうと、線膨張係数の差により封止部が破断して封止不良が発生してしまい、耐熱衝撃寿命を満足できなかった。

【0011】

この耐熱衝撃寿命について、例えば、はんだボール接合部に機械的（強制的）にひずみを与えて生じたひずみを指標とし、耐熱衝撃寿命との間に導かれる「C o f f i n=M a n s o n 則」の経験式を求めると、次の式で示すことができる。（「回路実装学会誌」V o L. 12 N o. 6（1997 年）第 413 頁～417 頁、図 7 参照）。

経験式：（最大相当ひずみ振幅）= $0.325 \cdot (\text{寿命 (サイクル)})^{-0.429}$

この式において、最大相当ひずみ振幅とは、耐熱衝撃試験を行なった際、はんだが伸縮する振幅の大きさである。上記式より、最大相当ひずみ振幅を小さくすれば耐熱衝撃寿命を長くすることができる、ということがわかっている。

【0012】

また、この経験式は、はんだバンプの疲労寿命（耐熱衝撃寿命）についての計算式であるが、はんだに生じるひずみは一般性のあるパラメータであるため、この経験式は、例えばはんだ封止枠の耐熱衝撃寿命にも適用することができる。

【0013】

上記の経験式において、一般の電子部品装置に要求される耐熱衝撃寿命と同条件の熱衝撃を負荷したときの最大相当ひずみ振幅を、FEMシミュレーションを用いて算出すると2.2%であった。すなわち、最大相当ひずみ振幅を2.2%以下にすることができれば、一般の電子部品装置に要求される耐熱衝撃寿命を満足することが可能であることがわかった。

【0014】

ここで、本願発明者が鋭意研究したところ、信頼性試験の際や実使用時に熱衝撃が加わった際に封止部にひずみや疲労破壊を引き起こす要因としては、上述した線膨張係数の差の他に、パッケージ基板のヤング率と長さとの積と、素子のヤング率と長さとの積との比で求める曲げ剛性比、はんだの厚さ、はんだ封止枠および環状電極の形成幅が要因として考えられることがわかった。

【0015】

そこで、本願発明者は、信頼性試験の際や実使用時に熱衝撃が加わった際に封止部にひずみや疲労破壊を引き起こす要因と、最大相当ひずみ振幅との関係を明らかにすることで、最大相当ひずみ振幅を2.2%以下に抑えるための条件を導き出した。

【0016】

図6は、膨張差と最大相当ひずみ振幅との関係を示す図である。図6より、最大相当ひずみ振幅を2.2%以下にするには、膨張差は $2.2 \times 10^{-5} \text{mm}/^{\circ}\text{C}$ 以下が求められることがわかった。

【0017】

図7は、曲げ剛性比と最大相当ひずみ振幅との関係を示す図である。図7より、最大相当ひずみ振幅を2.2%以下にするには、曲げ剛性比は1.2倍以内が求められることがわかった。

【0018】

図8は、はんだの厚さと最大相当ひずみ振幅との関係を示す図である。図8より、最大相当ひずみ振幅を2.2%以下にするには、はんだの厚さは $18\mu\text{m}$ 以下が求められることがわかった。

【0019】

また、はんだ封止枠および環状電極の形成幅は、膨張差が大きい方向に延びる帯状の辺の形成幅が膨張差の小さい方向に延びる帯状の辺の形成幅よりも狭く形成するとき、耐熱衝撃寿命を向上できることが今回初めてわかった。前述した図6、7、8の実験はいずれも、このようなはんだ封止枠および環状電極の形状のもとで行なったものである。

【0020】

以上より、本願発明者は、最大相当ひずみ振幅を2.2%以下にするための条件は、素子とパッケージ基板との膨張差が $2.2 \times 10^{-5}\text{mm}/^{\circ}\text{C}$ 以下、曲げ剛性比が1.2倍以内、封止枠の厚さが $18\mu\text{m}$ 以上、はんだ封止枠および環状電極の形成幅は、膨張差が大きい方向に延びる帯状の辺の形成幅が膨張差の小さい方向に延びる帯状の辺の形成幅よりも狭く形成されること、であるとの知見を得た。

【0021】

従って、本発明の電子部品装置は、これらの条件を同時に満足し、最大相当ひずみ振幅が2.2%以下である電子部品装置であることを特徴とする。これにより、一般の電子部品装置に要求される耐熱衝撃寿命を満足し、かつ、高い信頼性を有する電子部品装置を提供する。

【0022】

図1～図2は、本発明にかかる電子部品装置20の実施形態を示す。図1は、電子部品装置20の斜視図である。図2は、電子部品装置20の分解斜視図である。また、図3～図5は、それぞれ電子部品装置20のパッケージ基板、素子、はんだ封止枠を示す平面図および断面図である。

【0023】

この電子部品装置20は、パッケージ基板1に素子をフェースダウン実装した

ものである。

【0024】

図2 (b) に示すパッケージ基板1は、気密性を有するガラスエポキシ樹脂基板であり、図3 (a) に示す y 方向に延びる辺の長さ $a_y = 2.0 \text{ mm}$ 、x 方向に延びる辺の長さ $a_x = 2.0 \text{ mm}$ 、図3 (b) に示す厚さ $a_t = 0.25 \text{ mm}$ 、ヤング率 $E_a = 34000 \text{ MPa}$ の平板状のものをを用いた。また、パッケージ基板1は、x 方向に延びる辺の線膨張係数 α_{a_x} と y 方向に延びる辺の線膨張係数 α_{a_y} とがともに $7 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ である。このパッケージ基板1の表面には、複数の矩形状の接合電極2と、接合電極2を取り囲む環状電極3とが形成されている。接合電極2は、スルーホール（図示せず）に導電材料を埋設した接続部を介して、裏面側に形成された表面実装のための外部電極（図示せず）と接続されている。また、環状電極3は、図示しないアース側電極と接続されている。この環状電極3は、図3 (a) に示す y 方向に延びる帯状の辺の外側辺の長さ $a_{ly} = 2.0 \text{ mm}$ 、x 方向に延びる帯状の辺の外側辺の長さ $a_{lx} = 2.0 \text{ mm}$ 、y 方向に延びる帯状の辺の幅 $a_{wy} = 0.20 \text{ mm}$ 、x 方向に延びる帯状の辺の幅 $a_{wx} = 0.18 \text{ mm}$ 、図3 (b) に示す厚さ $a_{et} = 0.01 \text{ mm}$ に形成されている。

【0025】

また、パッケージ基板1には、図5 (a) に示す y 方向に延びる帯状の辺の外側辺の長さ $c_{ly} = 2.0 \text{ mm}$ 、x 方向に延びる帯状の辺の外側辺の長さ $c_{lx} = 2.0 \text{ mm}$ 、y 方向に延びる帯状の辺の幅 $c_{wy} = 0.20 \text{ mm}$ 、x 方向に延びる帯状の辺の幅 $c_{wx} = 0.18 \text{ mm}$ 、図5 (b) に示す厚さ $c_t = 0.02 \text{ mm}$ であるはんだ封止枠6が形成されている。このはんだ封止枠6は、共晶はんだからなり、例えば印刷法によって共晶はんだペーストをパッケージ基板1の環状電極3に塗布し、共晶はんだペーストをリフローソルダーリングした後で洗浄し、フラックス残滓を取り除くことで簡単に形成できる。なお、はんだ封止枠6の形成方法は、S J 法などのプリコートや、メッキ、蒸着、スパッタなどの方法を用いても良い。はんだ封止枠6の材料も熔融可能な金属であれば、はんだに限らない。

【0026】

図2(a)に示す素子10は弾性表面波素子であり、図4(a)に示すy方向に延びる辺の長さ $b_y = 2.0\text{ mm}$ 、x方向に延びる辺の長さ $b_x = 2.0\text{ mm}$ 、図4(b)に示す厚さ $b_t = 0.35\text{ mm}$ 、ヤング率 $E_b = 230000\text{ MPa}$ であるものを用いた。素子10は、水晶や LiTaO_3 、 LiNbO_3 等からなる圧電基板11の表面に、Al等からなる2組のIDT電極12とTi/Ni/Auからなる4個の入出力電極13を形成した機能部が形成されてなり、y方向に延びる辺の線膨張係数 $\alpha_{b_y} = 9\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 、x方向に延びる辺の線膨張係数 $\alpha_{b_x} = 16\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 、とy方向に延びる辺とx方向に延びる辺とでは線膨張係数が異なっている。

【0027】

また、素子10の表面には、素子10の機能部であるIDT電極12と入出力電極13とが相互に接続されている。

【0028】

また、素子10の表面には、IDT電極12と入出力電極13とを取り囲む環状電極14が形成されている。この環状電極14は、図4(a)に示すy方向に延びる帯状の辺の外側辺の長さが $b_{ly} = 2.0\text{ mm}$ 、x方向に延びる帯状の辺の外側辺の長さが $b_{lx} = 2.0\text{ mm}$ 、y方向に延びる帯状の辺の幅 $b_{wy} = 0.20\text{ mm}$ 、x方向に延びる帯状の辺の幅 $b_{wx} = 0.18\text{ mm}$ 、図4(b)に示す厚さ $b_{et} = 0.001\text{ mm}$ に形成されている。

【0029】

入出力電極13のそれぞれにはバンプ15が固定されている。バンプ15としては、Au、Ag、Pd、Cuを主成分とする金属バンプや、はんだバンプなどを用いることができる。バンプ15は、メッキ法、はんだボールセット法、印刷法、ワイヤボンディング法などを用いて形成されるが、ここではワイヤボンディング法によりAuバンプを形成した。このバンプ15の高さは、例えば $40 \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ であり、パッケージ基板1に形成されたはんだ封止枠6の高さより高くするのが望ましい。

【0030】

パッケージ基板 1 と素子 10 とは、その縦横の寸法が略同一に形成され、パッケージ基板 1 の接合電極 2 と素子 10 の入出力電極 13 とが対応する位置に形成され、かつ、パッケージ基板 1 の環状電極 3 と素子 10 の環状電極 14 とが対応する位置に形成されている。

【0031】

なお、素子 10 の環状電極 14 およびパッケージ基板 1 の環状電極 3 には、Ni/Au を用いている。Ni ははんだ食われを防止するためであり、はんだ食われを防止できる金属であれば、Pt、Pd 等でも良い。また、Au ははんだ濡れ性を確保するためであり、Ag、Sn、Pt、Cu などの濡れ性が確保できる金属であれば良い。また、素子 10 の曲げ剛性を高めるため、素子 10 の周囲を外層樹脂で補強しても良い。

【0032】

ここで、上記パッケージ基板 1 と素子 10 との接合方法について説明する。

【0033】

まず、封止枠 6 を形成したパッケージ基板 1 と、バンプ 15 を形成した素子 10 とを準備する。

【0034】

次に、パッケージ基板 1 に形成されたはんだ封止枠 6 を上側に向けて支持台の上に置き、位置決めする。次に、素子 10 の裏面をボンディングツールで吸着し、パッケージ基板 1 の環状電極 3 と素子 10 の環状電極 14 とが上下に対応するように位置決めし、バンプ 15 をパッケージ基板 1 の接合電極 2 に対して、ボンディングツールによって超音波と加圧とを負荷して接合する。これによりバンプ 15 がパッケージ基板 1 のバンプ接合電極 2 と拡散接合され、同時に、溶融したはんだ封止枠 6 が素子 10 の環状電極 14 に濡れ広がり、パッケージ基板 1 と素子 10 との間の空間が気密的に封止される。

【0035】

最後に、パッケージ基板 1 と素子 10 とを冷却することにより、接合および封止が完了し、気密封止型の電子部品装置 20 を得る。

【0036】

ここで、本実施例の電子部品装置 20 は、最大相当ひずみ振幅が 2.2% 以下にされている。

【0037】

すなわち、x 方向と y 方向のうち、膨張差が大きい方向 ($|\alpha_{ax} - \alpha_{bx}| \cdot cl_x$ と $|\alpha_{ay} - \alpha_{by}| \cdot cl_y$ とを比較して値の大きい方向) について、膨張差が 2.2×10^{-5} (mm/°C) 以下にされている。x 方向および y 方向の膨張差を比較する計算式に本実施例の値を当て嵌めると、

$|7 \text{ ppm} - 16 \text{ ppm}| \cdot 2.0 \text{ mm} > |7 \text{ ppm} - 9 \text{ ppm}| \cdot 2.0 \text{ mm}$ となり、y 方向の方が x 方向よりも膨張差が大きいことがわかる。このとき、y 方向の膨張差 $|7 \text{ ppm} - 16 \text{ ppm}| \cdot 2.0 \text{ mm} < 2.2 \times 10^{-5}$ (mm/°C) とされている。これにより、信頼性試験の際や実使用時に熱衝撃が加わった際にパッケージ基板 1 と素子 10 との間において発生する封止部のひずみが抑制されて最大相当ひずみ振幅が 2.2% 以下にされている。

【0038】

また、はんだ封止枠 6 の形成幅 cw_x 、 cw_y および環状電極 3、14 の形成幅 aw_x 、 aw_y 、 bw_x 、 bw_y は、膨張差が大きい方向に延びる帯状の辺の形成幅が膨張差の小さい方向に延びる帯状の辺の形成幅よりも狭く形成されている。本実施例では y 方向の膨張差が大きいことから、はんだ封止枠 6 の形成幅 cw_y (0.18 mm) は cw_x (0.20 mm) よりも狭く形成されている。また、環状電極 3、14 における形成幅 aw_y 、 bw_y (それぞれ 0.18 mm) は、それぞれ形成幅 aw_x 、 aw_y (それぞれ 0.20 mm) よりも狭く形成されている。

【0039】

また、x 方向と y 方向のうち、曲げ剛性比が大きい方向 ($(Ea \cdot al_x \cdot at^3) \div (Eb \cdot bl_x \cdot bt^3)$ と $(Ea \cdot al_y \cdot at^3) \div (Eb \cdot bl_y \cdot bt^3)$ とを比較して値の大きい方向) について、曲げ剛性比が 1.2 倍以内にされている。x 方向および y 方向の曲げ剛性比を比較する計算式に本実施例の値を当て嵌めると、

$$(340000 \text{ MPa} \cdot 2.0 \text{ mm} \cdot (0.25 \text{ mm})^3) \div (230000 \text{ MPa} \cdot 2.0 \text{ mm} \cdot (0.35 \text{ mm})^3) = (340000 \text{ MPa} \cdot 2.0 \text{ mm}$$

・ $(0.25\text{ mm})^3 \div (230000\text{ MPa} \cdot 2.0\text{ mm} \cdot (0.35\text{ mm})^3)$ であり、x方向とy方向の曲げ剛性比は等しいことがわかる。従って、例えばx方向において、

$(340000\text{ MPa} \cdot 2.0\text{ mm} \cdot (0.25\text{ mm})^3) \div (230000\text{ MPa} \cdot 2.0\text{ mm} \cdot (0.35\text{ mm})^3) \leq 1.2$ とされている。これにより、信頼性試験の際や実使用時に熱衝撃が加わった際にパッケージ基板1と素子10との間において発生するひずみが抑制されて最大相当ひずみ振幅が2.2%以下にされている。

【0040】

さらに、はんだ封止枠6の厚みが $18\text{ }\mu\text{m}$ 以上 ($ct \geq 18\text{ }\mu\text{m}$) とされている。本実施例のはんだ封止枠6の厚さ 0.02 mm ($20\text{ }\mu\text{m}$) のように、はんだ封止枠6の厚みを $18\text{ }\mu\text{m}$ 以上に厚くすることで、信頼性試験の際や実使用時に熱衝撃が加わった際に素子10とパッケージ基板1との間において発生する封止部のひずみをはんだ封止枠6に吸収させることができ、封止部に発生するひずみが抑制されて最大相当ひずみ振幅が2.2%以下にされている。

【0041】

このように、本実施例の電子部品装置20は、封止部に発生する最大相当ひずみ振幅を2.2%以下に抑制するための条件を同時に満足しているため、一般的な電子部品装置に要求される耐熱熱衝撃寿命（高温側 85°C 、低温側 -55°C 、各30分/1サイクル×500サイクル）を満足することができる。また、信頼性試験の際や実使用時に熱衝撃が加わった際に素子10とパッケージ基板1との線膨張係数の差によって生じるひずみや疲労破壊が抑制され、封止部が破断して封止不良が発生することがない。従って、耐熱熱衝撃寿命を満足し、かつ、高い信頼性を有する電子部品装置20を提供することができる。

【0042】

本発明は上記実施例に限定されるものではない。

【0043】

本実施例では、はんだ封止枠6をパッケージ基板1側に形成したが、素子10側に形成しても良い。また、はんだ封止枠6を素子10またはパッケージ基板1

の一方にのみ形成したものに限らず、双方に設けても良い。その場合には、封止枠同士が接合して封止する。

【0044】

はんだ封止枠6は、その全体が卑金属で構成されている必要はなく、少なくともその表面が卑金属で構成されているものであれば良い。

【0045】

本実施例においては、バンプとしてAuを使用した。が、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばはんだバンプ、Cuバンプ、Alバンプ、などの卑金属バンプを形成しても良い。

【0046】

本実施例においては、パッケージ基板1に搭載する素子10として弾性表面波素子を用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばy方向と、y方向と直交するx方向との間で線膨張係数が異なる高周波素子等、他の素子を用いても良い。

【0047】

また、本実施例においては、パッケージ基板1としてガラスエポキシ樹脂基板を用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、アルミナ等からなるセラミック基板、ガラス基板、結晶性の基板などの気密性を有する基板を用いても良い。

【0048】

本実施例のはんだ封止枠6は、例えばパッケージ基板1に形成される、図示しないアース側回路パターンと接続するようにしても良い。

【0049】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、電子部品装置は、封止部に発生する最大相当ひずみ振幅が2.2%以下にされている。すなわち、素子のy方向とx方向のうち、素子とパッケージ基板との線膨張係数の差と環状電極の長さとの積で求める膨張差が大きい方向について、膨張差が 2.2×10^{-5} (mm/°C) 以下とされている。また、はんだ封止枠および環状電極の形成幅は、膨張差が大きい方向に

延びる帯状の辺の形成幅が膨張差の小さい方向に延びる帯状の辺の形成幅よりも狭く形成されている。

【0050】

これにより、本発明の電子部品装置は、一般の電子部品装置に要求される耐熱衝撃寿命（（高温側 85℃、低温側 -55℃、各 30 分／サイクル）× 500 サイクル）を満足することができる。また、信頼性試験の際や実使用時に熱衝撃が加わった際に素子とパッケージ基板との線膨張係数の差によって生じるひずみや疲労破壊が抑制され、封止部が破断して封止不良が発生することがない。従って、耐熱衝撃寿命を満足し、かつ、高い信頼性を有する電子部品装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明にかかる電子部品装置の一実施例の斜視図である。

【図 2】 図 1 に示す電子部品装置の分解斜視図である。

【図 3】 図 1 に示す電子部品装置のパッケージ基板を示す平面図および A-A 断面図である。

【図 4】 図 1 に示す電子部品装置の素子を示す平面図および B-B 断面図である。

【図 5】 図 1 に示す電子部品装置のはんだ封止枠を示す平面図および C-C 断面図である。


【図 6】 膨張差と最大相当ひずみ振幅との関係を示す図である。

【図 7】 曲げ剛性比と最大相当ひずみ振幅との関係を示す図である。

【図 8】 はんだの厚さと最大相当ひずみ振幅との関係を示す図である。

【符号の説明】

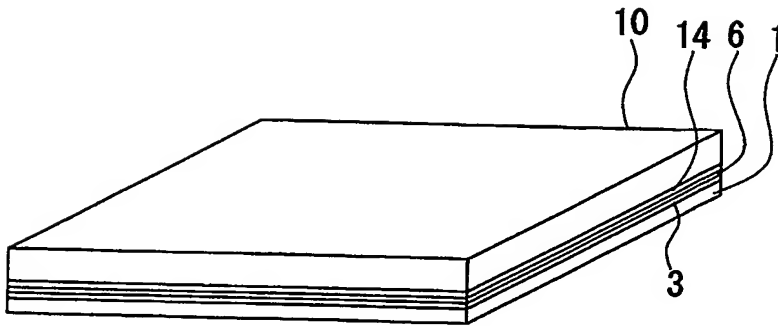
- 1 パッケージ基板
- 2 接合電極
- 3 環状電極
- 4 接続部
- 5 外部電極
- 6 封止枠

- 
- 1 0 素子
 - 1 1 圧電基板
 - 1 2 I D T 電極
 - 1 3 入出力電極
 - 1 4 環状電極
 - 1 5 突起電極

【書類名】 図面

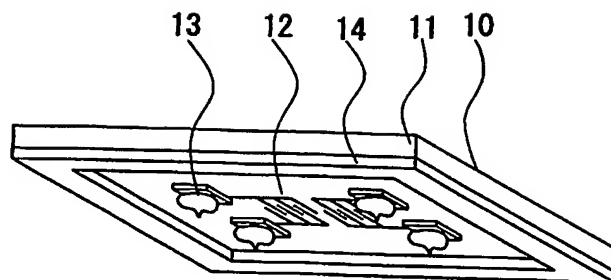
【図 1】

20

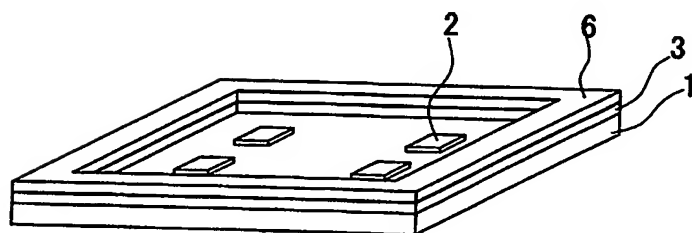


【図 2】

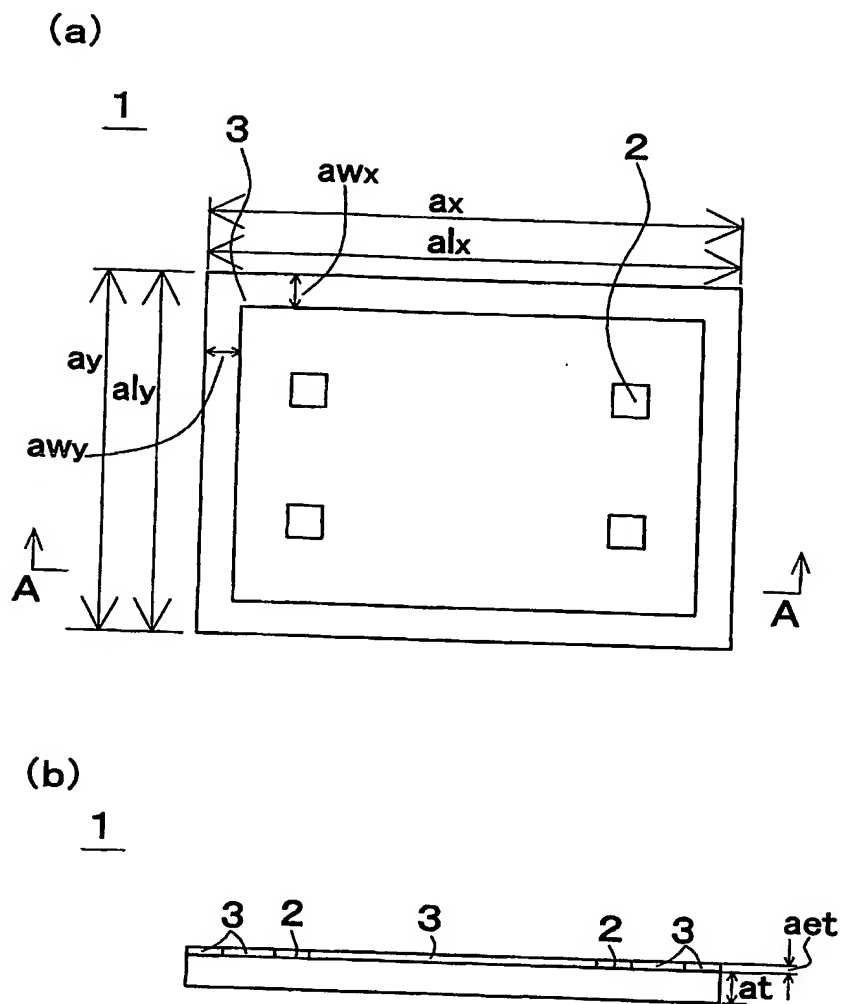
(a)



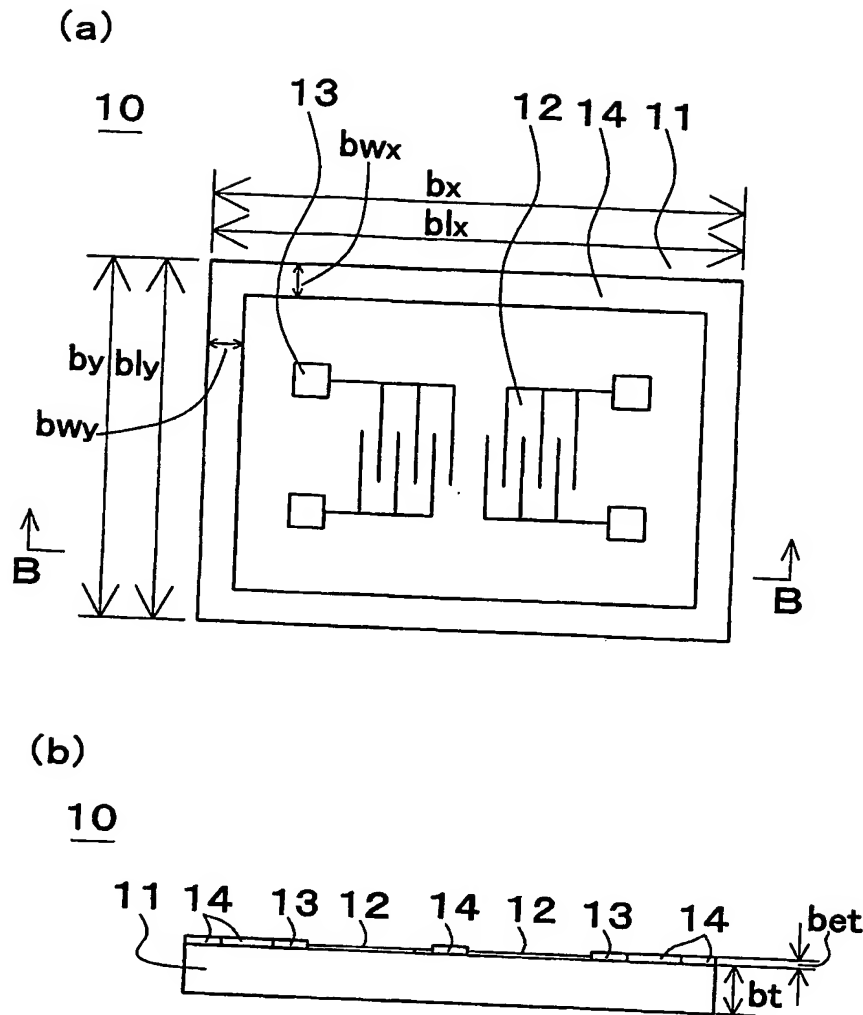
(b)



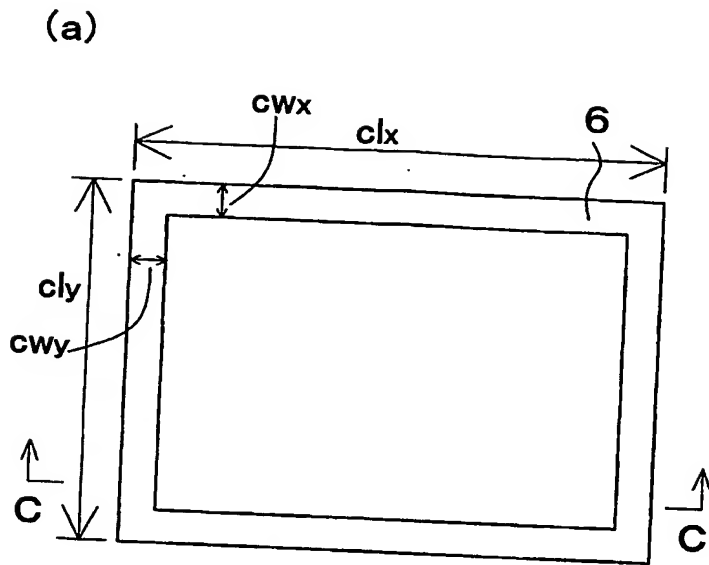
【図 3】



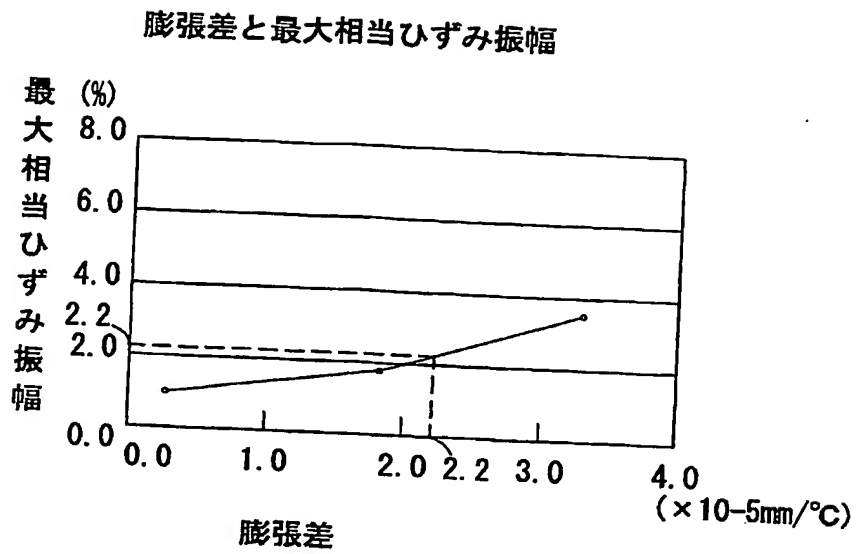
【図 4】



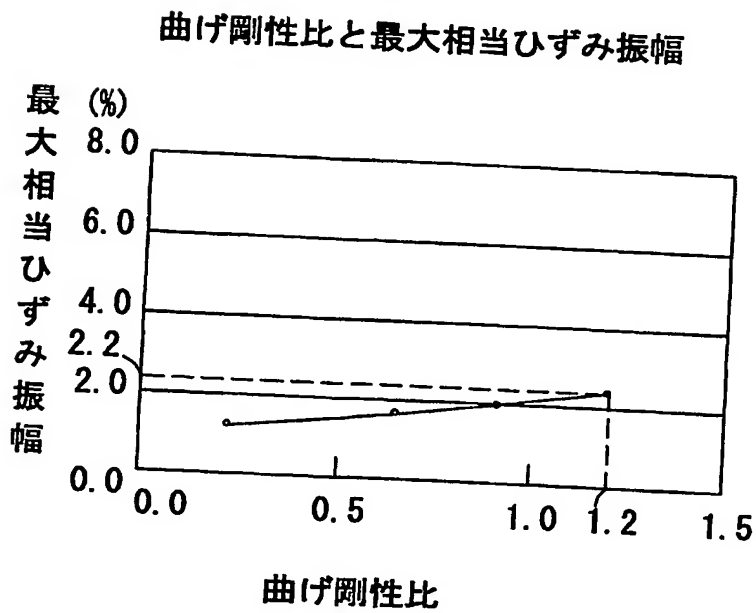
【図 5】



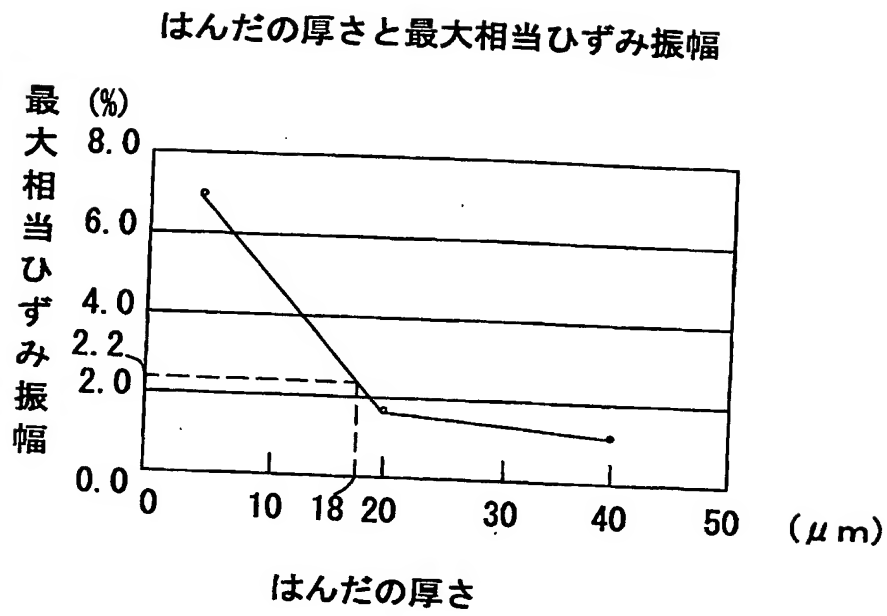
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 異方性のある素子をパッケージ基板上に搭載し、素子とパッケージ基板との空間を気密的に封止する電子部品装置において、一般的な電子部品装置に求められる耐熱衝撃寿命（（高温側 85℃、低温側 -55℃、各 30 分 / 1 サイクル）× 500 サイクル）を満足し、素子とパッケージ基板との熱圧着時にはんだ封止部にひずみや疲労破壊が発生することがない電子部品装置を提供する。

【解決手段】 素子の 1 辺に沿う x 方向と x 方向と直交する y 方向のうち、素子と基板との間における x 方向および y 方向の膨張差を比較し、値の大きい方向の膨張差が 2.2×10^{-5} (mm/℃) 以下とし、基板と素子との間における x 方向および y 方向の曲げ剛性比を比較し、値の大きい方向の該曲げ剛性比を 1.2 倍以内とし、はんだ封止枠の厚さを 18 μm 以上とし、はんだ封止枠および環状電極は、膨張差が大きい方向に延びる帯状の辺の形成幅が膨張差の小さい方向に延びる帯状の辺の形成幅よりもそれぞれ狭くなるように形成する。

【選択図】 図 1

特願 2003-158318

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000006231]

1. 変更年月日
[変更理由]

住所
氏名

1990年 8月28日
新規登録
京都府長岡京市天神二丁目26番10号
株式会社村田製作所